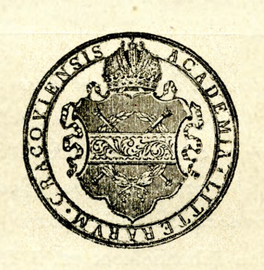
BULLETIN INTERNATIONAL DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE

COMPTES RENDUS

DES

SÉANCES DE L'ANNÉE 1897.

JANVIER



CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1897.

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1872 PAR

S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: S. E. M. JULIEN DE DUNAJEWSKI.

PRÉSIDENT: M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. STANISLAS SMOLKA.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§. 2). L' Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§. 4). L'Académie est divisée en trois classes:

a) classe de philologie,

b) classe d'histoire et de philosophie,

c) classe des Sciences mathématiques et naturelles.

(§. 12). La langue officielle de l'Académie est le polonais; c'est dans cette langue que paraissent ses publications.

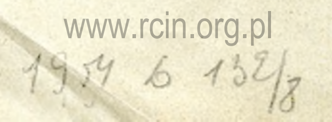
Le Bulletin international paraît tous les mois, à l'exception des mois de vacances (août, septembre), et se compose de deux parties, dont la première contient l'extrait des procès verbaux des séances (en français), la deuxième les résumés des mémoires et communications (en français ou en allemand, au choix des auteurs).

Le prix de l'abonnement est 3 fl. = 8 fr.

Séparément les livraisons se vendent à 40 kr. = 90 centimes.

Nakładem Akademii Umiejętności
pod redakcyą Sekretarza generalnego Dr. Stanisława Smolki.

Kraków, 1897. — Drukarnia Uniw. Jagiell. pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.



BULLETIN INTERNATIONAL

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE CRACOVIE.

N° 1. Janvier. 1897.

Sommaire: Séances 11, 18, 21, 4 janvier 1897. — Résumés: 1. B. Kruczkiewicz. Royzius, sa vie et ses oeuvres. — 2. A. Lewicki. La question de l'union des églises sous Jagellon. — 3. W. Rothert. La structure des intervalles des vaisseaux des plantes.

Séances

Classe de Philologie

Séance du 11 janvier 1897

Présidence de M. C. Morawski

M. Kawczyński, m. t. rend compte de son travail: *Le Conrad des „Dziady“* (les Aïeux) dans la poésie française.

Le Président présente la monographie de M. Bronisław Kruczkiewicz sur: *„Royzius, sa vie et ses oeuvres“* [1]).

1) Voir ci-dessous aux Résumés p. 4.



Classe d'Histoire et de Philosophie

Séance du 18 janvier 1897

Présidence de M. L. Łuszczkiewicz

Il est procédé à l'élection d'un Comité à l'effet de choisir un sujet pour le concours Majer. Ce comité est composé de M. M. Morawski, Sokołowski et Ulanowski.

M. M. Pawlicki, le comte Tarnowski, Ulanowski sont désignés pour fixer le sujet de concours pour le prix Jakubowski.

M. M. Pawlicki, Sokołowski, le comte Tarnowski sont élus rapporteurs des travaux envoyés pour le prix Krasiński. M. H. Struve de Varsovie sera aussi prié du donner son avis sur un de ces manuscrits.

Le Comité d'édition a reçu les ouvrages suivants: Prochaska „*Le concile de Constance*"; „*L'époque hussite*". Gabryl: „*Les catégories d'Aristote*". Krzyżanowski: „*La banque de secours pour l'achat des bêtes de trait à Pabianice*".

Séance du 25 janvier 1897

Présidence de M. F. Zoll

Le secrétaire présente les dernières publications de la Classe.

M. Stanislas Krzyżanowski donne lecture de son mémoire sur: „*La méthode à suivre dans l'étude de l'immunité en Pologne*".

Classe des Sciences mathématiques et naturelles

Séance du 4 janvier 1897

Présidence de M. F. Kreutz

M. Janczewski présente le travail de M. W. Rothert sur: „*La structure des intervalles des vaisseaux des plantes*“ [1]). La classe formée en comité secret vote l'impression du mémoire cidessus.

1) Voir ci-dessous aux Résumés p. 11.

Résumés

1. — B. KRUCZKIEWICZ. **Royzyusz. Jego życie i pisma.** ***Royzius; sein Leben und seine Schriften*** (227 Schriftseiten 16°).

Der Verfasser handelt über Petrus Royzius Maureus (Ruiz de Moros), einen der bedeutendsten Humanisten des XVI Jahrhundertes in Polen, in zwei Theilen, deren erster seinem Leben, der zweite der Beurtheilung seines schriftstellerischen Nachlasses gewidmet ist. Der erste Theil umfasst drei Abschnitte, welche, der Reihe nach, Royzius Schicksale vor der Ankunft in Polen, seine Thätigkeit in Krakau und endlich die in Lithauen schildern.

Royzius war in den ersten Jahren des XVI Jahrhundertes in Alcañiz in Spanien aus einem adeligen Geschlechte geboren, studierte zuerst in seiner Geburtsstadt und hierauf an der Universität von Lérida hauptsächlich römisches Recht und die classische Literatur. Wahrscheinlich schon in Spanien zum Diakonus eingeweiht begab er sich spätestens zu Anfang des J. 1537, nach Italien, wo er in dem kurz zuvor von Vives in Bologna für die Alcanizenser gestifteten Collegium angestellt, bis Ende des J. 1541 verblieb, und theils als Lehrer erfolgreich wirkte, theils selbst, hauptsächlich in Bologna unter Andreas Alciatus, studierte, gelegentlich auch andere italienische Universitäten, besonders die zu Padua besuchte. In dieser

Zeit schloss er eine bis ans Ende seines Lebens dauernde Freundschaft mit seinem hochgebildeten Landsmann Antonius Augustinus, dem späteren Erzbischof von Terragona. Zum Doctor utriusque iuris promoviert und schon durch seine ersten dichterischen Leistungen in lateinischer Sprache bekannt, bewarb er sich um Anstellung bei einem Gerichtshofe in den italienischen Besitzungen Karls des V, als eine Einladung nach Polen an ihn erging.

Er nahm dieselbe an, traf wahrscheinlich zu Anfang des J. 1542 in Krakau ein, und hielt hier als Professor der Universität durch 9 Jahre Vorträge über römisches Recht. Daneben verfasste er Hofgedichte und Epigramme, wodurch er zuerst die Gunst des Bischofes Samuel Maciejowski (seit 1545 Bischofes von Krakau) und underer Gönner des Humanismus für sich gewann, hierauf auch mit dem königlichen Hofe selbst in nähere Beziehungen trat. König Sigismund I hat bei ihm in Rechtssachen oft Rath eingeholt. Doch der Einfluss, welchen die Königin Bona mit ihrem Anhange auf die Verhältnisse im Reiche ausübte, hinderte sein Emporkommen; kurz vor dem Tode Sigismunds I (1548) dachte er ernst daran nach Spanien zurückzukehren. Der Tod des alten Königs änderte diese missliche Lage; er wurde vom Sigismund August zum Jurisconsultus regius ernannt und mit einer jährlichen Pension von 200 Floreni bedacht (1549); daneben behielt er seine Stellung als Professor der Universität. Als Jurisconsultus regius wurde er Beisitzer des obersten königlichen städtischen Appellationsgerichtes für Polen und Preussen unter dem Vorsitze des Reichskanzlers (seit 1547) Sam. Maciejowski. Nach dem Tode Maciejowski's (1550) wurde er, durch Vermittlung seines Freundes Jo. Lange, des österreichischen Gesandten beim polnischen Hofe, vom römischen Könige Ferdinand zur Übernahme einer Professur an der Wiener Universität eingeladen, Sigismund August bestimmte ihn aber in Polen zu bleiben. Er wurde bald nachher vom Professorenamte in Krakau befreit und als Consiliarius regius mit einer jährlicheu Pension von 500 Flo-

reni nach Lithauen, wo sich der König selbst aufhielt, versetzt (um 1552).

In Lithauen wurde er bald Propst von Kroże und nachher Canonicus Mednicensis. Vielleicht schon um dieselbe Zeit, jedenfalls vor dem J. 1561 wurde er Beisitzer des obersten königlichen Appellationsgerichtes für die Städte Lithauens, so dass er jetzt gleichzeitig in den beiden Gerichtshöfen, dem polnisch-preussischen und dem lithauischen thätig war. Seinen streng katholischen Sinn, welchen er sowohl im Handeln als auch in seinen Schriften bekundete, belohnte die römische Curie, indem sie ihm, um das J. 1557, die Würde eines Protonotarius apostolicus und Comes palatinus verlieh. Die für den Katholicismus ungünstigen Verhältnisse in Samogitien, welche im J. 1563 nach dem Tode des Bischofes Domaniewski auch Royzius in eine unangenehme Lage versetzten, bestimmten ihn zu neuen Versuchen einer Rückkehr nach Spanien. Bald wurde er aber für Polen wiedergewonnen, als er um das J. 1566 zum Archipresbyter der St. Johanneskirche in Wilno, im J. 1567 zum Canonicus und 1569 zum Custos der Kathedralkirche in Wilno ernannt wurde. An der Regelung der Constitution der preussischen Städte, besonders der mächtigen und gegen die neue Ordnung sich auflehnenden Stadt Danzig, nahm Royzius in den J. 1568—1570 als Jurisconsultus regius in den dazu gewählten Commissionen unter dem Vorsitze des Bischofes Stan. Karnkowski, seines ehemaligen Schülers, thätigen Antheil. Erfolgreich uud wohlthätig wirkte er auch als Director und Lehrer an der bei der St. Johannes-Kirche in Wilno eingerichteten höheren Bildungsanstalt. Er starb in dieser Stadt am 23. März 1571.

Der zweite Theil der Abhandlung berichtet im ersten Abschnitte über den Zustand des schriftstellerischen Nachlasses des Royzius und im zweiten über den literarischen Werth desselben.

Ausser den in Italien verfassten und sonst etwa unbekannten Schriften hinterlies Royzius Gedichte, welche über 15,300 Verse umfassen, und überdies zwei in Prosa verfasste

juridische Werke. Ungefähr den dritten Theil (15 Stück) dieser literarischen Erzeugnisse hat er selbst im Druck veröffentlicht, das Übrige liegt in Handschriften vor. Unter diesen Manuscripten sind zwei im XVI Jahrhunderte geschriebene, der Cornicensis der Bibliothek des Grafen Działyński (jetzt des Grafen Lad. Zamojski) in Kórnik bei Posen, und der Ossolineus des Ossolińskischen Nationalinstitutes in Lemberg, die wichtigsten. Nach den eingehenden Ausführungen des Verfassers stammen beide aus einer gemeinsamen Handschrift, welche aus dem ungeordneten schriftlichen Nachlasse des Royzius hergestellt worden ist.

Royzius schrieb in daktylischen Hexametern, in elegischen Distichen und in phaläcischen Hendekasyllaben. Seine Hauptstärke liegt im Epigramm, in welchem er mit Glück und geistvollem Witz seinem Vorbilde, dem Martialis, folgte. Unter seinen daktylischen Gedichten sind das Epithalamium Sigismundi Augusti et Elisabets (1543), das Gedicht über die Leichenfeier Sigismunds des I (1548), die Nenia in funere Maceovii (1550) und das Gedicht Ad proceres Polonos de matrimonio regio (1553) die besten; sie zeichnen sich durch entsprechende Disposition, Plastik des Ausdruckes und Wärme des Gefühls aus. Überhaupt ist Royzius kein kleinlicher Nachäffer der classischen Dichter; er ist sich wohl der Grenzen des Überlieferten und Erlaubten bewusst, geht aber eigene Wege und ist selbstständig in der Wahl des Stoffes, in der Durchführung des gewählten Themas und im sprachlichen Ausdruck. Vor Allem ist seine Belesenheit in der classischen Literatur, sowohl der lateinischen, als auch der griechischen, und seine Gewandtheit in der auf das römische, kanonische, auch das deutsche Recht bezüglichen Literatur, deren glänzende Beweise in seinem Werke Decisiones Lituanicae (Cracoviae 1563) vorliegen, bewunderungswürdig.

---

2. — A. Lewicki. **Sprawa unii kościelnej za Jagiełły.** (*La question de l'union des églises sous Jagellons*).

L'union de l'église ruthène avec l'église latine était une conséquence nécessaire de l'union politique de la Pologne et de la Lithuanie. Par la convention de Krewo Jagellon s'était engagé envers les Polonais à amener tout son grand-duché et, par conséquent, la Ruthénie, à l'union avec l'église catholique. La raison d'état exigeait d'ailleurs ce revirement; l'unité de la foi était en effet la condition indispensable de la fermeté de l'unité politique. Il ne pouvait cependant être question d'une jonction brusque et soudaine de la confession grecque à la confession romaine; une seule voie était ouverte: l'union avec Rome en conservant le rite oriental. Les auteurs de l'union Polono-Lithuanienne, et Jagellon autant que quique ce fût, se rendirent parfaitement compte de la situation. Aussi dès le début des négociations, fit-on des démarches pour faire aboutir l'alliance ecclésiastique de la Ruthénie avec Rome. Jusqu'ici cependant on ne connaissait que les pourparlers en connexion avec le mémorable congrès des évêques ruthènes à Nowogródek, en 1415, et l'envoi de ces prélats, ayant à leur tête le métropolite, Grégoire Camblak, au concile oecuménique de Constance. Naguère M. Prochaska a publié de nouveaux matériaux touchant cette question dans son ouvrage intitulé: „Dążenia do unii cerkiewnej za Jagiełły" (Tentatives d'union des églises sous Jagellon). Mais on n'a pas remarqué que ces tentatives furent commencées beaucoup plus tôt qu'on ne l'a cru ainsi, que des preuves péremptoires l'affirment. Ces preuves sont les actes officiels du patriarcat de Constantinople, surtout les lettres du patriarche Antoine à Jagellon et à Cyprien, métropolite de Kiew. Ces lettres qui portent la date de 1397, ont été publiées dans les „Acta Patriarchatus Constantinopolitani" tome II, puis, traduites du grec en russe dans la „Bibliothèque des historiens russes", tome VI. S'appuyant sur ces pièces M. Lewicki a entrepris de nouveau l'étude de l'union des églises sous Jagellon, joignant à son travail

l'histoire de la métropole ruthène de Halicz, restaurée par Casimir-le-Grand, histoire fort obscure et sur laquelle les sources sont malheureusement peu abondantes. Le principal instigateur et partisan de l'union fut, à côté de Jagellon, le métropolite Cyprien. Promu métropolite de Lithuanie et de Ruthénie, dès 1376, par la protection d'Olgerd, en antagonisme avec Moscou et son métropolite; Cyprien, après avoir souffert les plus cruels affronts du grand-duc de Moscovie, finit par étendre son autorité sur la partie moscovite de sa métropole, mais resta toujours étranger aux manoeuvres moscovites. Il agit au contraire de concert avec Jagellon, auquel il était lié par une sincère amitié, et travailla sans relâche à l'accomplissement de l'union ecclésiastique. On arrêta enfin le projet de convoquer un synode dans une ville ruthène, à Kiew probablement, synode où prendraient part, à côté des représentants de l'Eglise romaine, les patriarches, les métropolites et autres grands dignitaires de l'Eglise grecque. On communiqua ce projet au patriarche Antoine qui répondit à cette communication par les lettres du mois de janvier 1397. Ces lettres disaient que le synode en Ruthénie n'était pas admissible et que, quoiqu'il fût lui-même partisan de l'union avec Rome, il ne lui était pas possible de songer à l'exécution de cette oeuvre, car il ne se sentait pas en sécurité du côté des Turcs. Il prie donc le roi, lui-même et par l'entremise du métropolite, de s'entendre avec le roi Sigismond pour une expédition contre les Sarrazins, et ceux-ci une fois chassés de Constantinople, on pourra s'occuper de l'union des Eglises. Là se bornent les renseignements que nous possédons sur cette intéressante entreprise. Mais le fait seul de l'existence de cette correspondance montre avec quelle profonde connaissance des choses on travaillait à l'union polono-lithuanienne. En outre ces documents nous présentent le métropolite Cyprien sous un jour tout nouveau et très inattendu: nous devons maintenant compter ce Saint de l'Eglise orthodoxe au nombre des plus chauds promoteurs de l'union du XVe siècle, au même titre que les métropolites Grégoire Camblak, Herasim, Isidore et Grégoire Bulgare.

C'est donc de 1397 qu'il faut dater les premières negociations au sujet de cette affaire, et le synode de Nowogródek, la mission de Grégoire Camblak à Constance n'en étaient que la suite. Cette ambassade de Constance ne fut même que le dernier terme de toutes ces démarches, couronnées du plus brillant résultat. M. Prochaska nous a appris qu'à cette grande assemblée religieuse on vit, non seulement des représentants de la Pologne, de la Ruthénie et de la Lithuanie, mais encore des Valaques et des Tatars qui vinrent apporter leurs hommages au pied du trône apostolique, en même temps que les délégués de l'univers chrétien. Et cependant l'union ne fut pas conclue. M. Lewicki pense qu'il faut attribuer cet échec à la décision du pape Martin V qui, deux mois après, trouva bon de dissoudre le concile.

Les destinées de la métropole de Halicz étaient liées, semble-t-il, à toutes ces négociations. Cette ville, de 1371 à 1391, eut Antoine pour métropolite. A la mort de celui-ci, le roi Jagellon voulut donner ce siège métropolitain à Ivan Baba, évêque de Łuck et son ami. Le patriarche refusa de reconnaître ce prélat. Le roi, après avoir longtemps persisté dans son choix, finit par donner cette métropole à Cyprien. Cyprien mourut en 1406. Il y eut alors une lutte violente avec le patriarche au sujet de ce siège, qui ne fut séparé de celui de Kiew qu'avec la plus grande répugnance et contrairement aux désirs de la Moscovie. Néanmoins il est certain que la métropole de Halicz resta longtemps encore indépendante; en 1451, Iakim y est métropolite. Mais en 1458, la bulle du pape Pie II, créant une seule métropole grecque-unie pour les territoires soumis à Casimir Jagellon, supprima celle de Halicz dont les diocèses devinrent suffragants de la nouvelle métropole.

---

3. — W. Rothert. **O budowie błony naczyń roślinnych.** (*Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe*).

Die Gefässe [1]) mit faserförmig verdickter Membran (Ring-, Spiral- und Netzgefässe) haben infolge ihrer zierlichen Membransculptur von jeher die Aufmerksamkeit der Phytotomen in besonders hohem Grade gefesselt und sind so vielfach und so eingehend untersucht worden, wie wohl keine andere pflanzliche Gewebeform mit Ausnahme der Epidermis. Trotzdem ist ein Punct so gut wie gar nicht berücksichtigt worden, nämlich die Querschnittsform der Verdickungsleisten ihrer Seitenwände. Man scheint allgemein zu glauben, dass die Leisten mit ihrer grössten Breite der dünnen Membran des Gefässes aufliegen. Mir sind nur zwei Angaben in der Literatur bekannt, welche hiermit nicht im Einklang sind. De Bary (Vergl. Anatomie, p. 163) bezeichnet es als „einen minder häufigen Fall“, dass der Querschnitt der Faser die Form eines kurzarmigen liegenden T hat, und führt hierfür 3 Beispiele an. Ferner erwähnt Russow (Zur Kenntniss des Holzes, Botan. Centralblat 1883, p. 41—42 des Separatabdrucks) Leiter-, Netz- und Schraubengefässe, deren Leisten die Form von Eisenbahnschienen mit kurzen Steg haben, und bemerkt, Verdickungsleisten von dieser Form seien nicht selten, ohne indess Beispiele anzuführen. Endlich habe ich selbst schon früher (Vergl.-anatomische Untersuchungen etc., 1885, p. 20—21) auf Grund gelegentlicher Beobachtungen in ganz kurzer, allgemeiner Form das Wesentliche einiger im Folgenden näher auszuführender Angaben ausgesprochen. Alle diese Angaben scheinen so gut wie unbeachtet geblieben zu sein. Neuerdings habe ich den Gegenstand wieder aufgenommen und

[1]) Ich benutze den Terminus „Gefäss“ als allgemeine Bezeichnung für die wasserleitenden Elemente, und unterscheide „Tracheen“ (mit offenen Perforationen der Querwände) und „Tracheiden“ (mit ringsum geschlossener Membran) als Unterabtheilungen der Gefässe.

fand es bestätigt, dass bei den Ring-, Spiral- und Netzgefässen die Verdickungsleisten mit verschmälerter Basis der Membran angeheftet sind.

Da ich indess auf eine (unten noch zu besprechende) Ausnahme von dieser Regel sties, so sah ich mich veranlasst meine Untersuchungen auf ein möglichst grosses Material auszudehnen, mit besonderer Berücksichtigung solcher Pflanzen, bei denen aus irgend einem Grunde Ausnahmen oder überhaupt besondere Verhältnisse erwartet werden konnten. Ich habe demzufolge über 150 Species untersucht, welche sich gleichmässig auf das ganze System der Gefässpflanzen vertheilen, auch sind in diesem Material die verschiedensten biologischen Pflanzengruppen und alle möglichen Pflanzentheile vertreten. Auf Grund dieser ausgedehnten Untersuchungen kann ich jetzt bestimmt behaupten dass, mit ganz vereinzelten Ausnahmen, die verschmälerte Anheftung der Verdickungsleisten bei den Gefässen ganz allgemein ist[1]).

Dass diese Thatsache bisher übersehen worden ist, dürfte an einer Reihe von Umständen liegen, welche die Erkenntniss des Thatbestandes erschweren. Vor Allem ist ein deutliches Bild der Querschnittsform der Leisten natürlich nur dann zu erhalten, wenn dieselben wenigstens annäherend senkrecht zur Ebene des Gesichtsfeldes stehen; im Längsschnitt des Gefässes also dann, wenn die Leisten nahezu senkrecht zu dessen Achse orientiert sind. Dies ist aber speciell bei Spiralgefässen nur dann der Fall, wenn die Spiralleisten sehr flache, dicht gedrängte Umgänge bilden. Es empfiehlt sich daher, und ist oft sogar unumgänglich, junge Pflanzentheile für die Untersuchung zu wählen, in denen die meisten Gefässe noch keine passive Dehnung erfahren haben. Ein anderer Grund, weshalb in älteren Gefässen der Thatbestand oft nicht erkennbar ist,

[1]) Die Frage, ob dies nur für Gefässe oder auch für andere Zellen mit faserförmig verdickter Zellmembran gilt, wird den Gegenstand einer besonderen Untersuchung bilden, welche ich bereits in Angriff genommen habe.

besteht in der Hineinwölbung der dünnen, zwischen den Leisten befindlichen Membranpartien in das Lumen des Gefässes; indem sich diese dünnen Membranpartien der verschmälerten Anheftung der Leisten dicht anschmiegen, können sie dieselbe ganz unkenntlich machen. Bei weitlumigen Gefässen erhält man im optischen Längsschnitt der Membran meist überhaupt kein klares Bild, und ist auf reale mediane Längsschnitte der Gefässe angewiesen, welche indess wegen der Ablösbarkeit der Leisten keineswegs leicht zu erhalten sind; überhaupt kann in schwierigen Fällen nur der reale Querschnitt der Leisten sicheren Aufschluss über ihre Form geben. Andererseits kann bei sehr engen Gefässen die oft ausserordentliche Feinheit der Leisten eine grosse Schwierigkeit bilden, und bei manchen Objecten ist selbst an den günstigsten Stellen nur soviel erkennbar, dass die Leiste der Membran nicht mit ganzer Breite aufliegt, ohne dass man über ihre genaue Querschnittsform völlig ins Klare kommen könnte.

Immerhin ist bei den meisten Objecten, bei genügender Vergrösserung, die verschmälerte Anheftung der Verdickungsleisten schon im optischen Längsschnitt intacter Gefässe an geeigneten Stellen mit Leichtigkeit zu sehen, sobald man nur darauf achtet. Ich verfuhr meist in der Weise, dass ich ziemlich grobe Schnitte aus frischen Pflanzentheilen resp. ganze dünne Pflanzentheile (wie junge Blätter und Petala) in starke wässerige Chloralhydratlösung einlegte und nach genügender Aufhellung, die sehr bald erfolgt, in dieser Lösung mit Wasserimmersion untersuchte. Alkoholmaterial und trockenes Material sind insofern weniger günstig, als sie weniger vollkommen aufgehellt werden. Bei zarten Schnitten ist die Behandlung mit Chloralhydrat natürlich überflüssig. Mit Treckensystemen lässt sich die Querschnittsform der Leisten nur an besonders günstigen Objecten erkennen, als welche beispielshalber *Cheiranthus Cheiri* und *Dahlia variabilis* (junge Internodien) genannt seien; eins der günstigsten, doch nicht überall zugänglichen Objecte ist ferner das Blatt von *Welwitschia mirabilis* (untersucht an aufgeweichtem trockenem Material).

Der verschmälerte äussere Theil der Leiste ist oft scharf, fast rechtwinkelig, gegen den breiteren Theil derselben abgesetzt, so dass der Querschnitt der Leiste gestielt ist; in der Aufsicht erscheint der schmale äussere Theil der Leiste als ein in der Mitte derselben sich hinziehender, ziemlich scharf contourierter Grat. Dieser „Fuss" der Leiste ist meist sehr kurz, — er macht nur einen kleinen Theil der Höhe der ganzen Leiste (in der Richtung des Gefässradius) aus, — und dies bildet mit, einen der Gründe, weshalb er leicht zu übersehen ist. Seine Breite ist sehr variabel; bald ist der Fuss vielfach schmäler als der breite innere Theil der Leiste, bald ist er über halb so breit wie dieser. In anderen Fällen ist der Fuss aussen schmal und nach innen rapid verbreitert, geht aber dabei ebenfalls fast plötzlich in den breiten Haupttheil der Leiste über. In noch anderen Fällen ist überhaupt kein distincter Fuss vorhanden, sondern die Leiste nimmt von innen nach aussen continuierlich an Breite ab, und hat einen gerundet-dreieckigen bis keulenförmigen Querschnitt. Ferner kommt es vor, dass der Leistenquerschnitt die Form einer Ellipse hat, von der an der einen Breitseite ein schmales Segment abgeschnitten ist, und welche mit dieser flachen Stelle der Membran aufsitzt; in diesem Falle, welcher bei *Gramineen*, *Cyperaceen* und *Juncaceen* der gewöhnliche ist, ist die verschmälerte Anheftung der Leisten besonders leicht zu übersehen, so dass die Gefässe dieser Pflanzen auf den ersten Blick eine Ausnahme von der allgemeinen Regel zu bilden scheinen. Wenn ich noch hinzufüge, dass auch da, wo ein distincter Fuss vorhanden ist, der Breitentheil der Leisten verschiedene und manchmal recht sonderbare Querschnittsformen haben kann, so wird man sich nach dem Gesagten vorstellen können, welche grosse Mannigfaltigkeit in Bezug auf die Gesammtform des Leistenquerschnitts herrschen kann. Speciell sei noch der secundären Ring- und Schraubengefässe gewisser *Cactaceen* gedacht, deren Verdickungsleisten bekanntlich die ungewöhnliche Form schmaler und hoher (d. i. tief ins Lumen hineinragender) Platten haben. Hier erwartete ich, auf Grund

gewisser physiologisch-anatomischer Überlegungen, die Leisten gleimässig breit zu finden; zu meiner Uberraschung fand ich sie aber auch hier (untersucht wurde *Mamillaria cornigera*) nach dem Grunde deutlich (wenn auch absolut nicht sehr bedeutend) verschmälert, so dass ihr Querschnitt die Form einer langgestreckten Keule hat.

Von diesen mannigfaltigen Formen der Verdickungsleisten habe ich manche nur bei einer oder bei wenigen Pflanzenspecies gefunden, andere hingegen haben eine weite Verbreitung. Es hat nicht etwa jede Species eine ihr eigenthümliche Querschnittsform der Leisten, vielmehr findet man oft in benachbarten Gefässen oder selbst an verschiedenen Stellen ein und desselben Gefässes eine Anzahl manchmal recht abweichender Formen. So haben die Leisten oft eine deutlich verschiedene Form in der Mitte eines Gefässgliedes und in dessen zugeschärften Enden, in den Ecken und auf den planen Seitenwänden, sowie auch auf den verschiedenen Seitenwänden desselben Gefässes.

Die gewöhnliche Ursache der Verschiedenheiten, welche in demselben Querschnitt eines Gefässes vorkommen, verdient hier erwähnt zu werden. Ist der Querschnitt des Gefässes eckig (und das ist fast immer der Fall), so pflegt der innere Contour der Verdickungsleisten nicht ebenfalls eckig, sondern g e r u n d e t zu sein, mit deutlichem Streben zur Kreisform (dies ist der Grund, warum in Querschnitten durch das primäre Xylem die Gefässe, trotz ihres eckigen äusseren Contours, doch ein gerundetes Lumen hahen). Die Verdickungsleisten haben daher nicht ringsum gleiche Höhe (in der Richtung der Gefässradius), sondern sind in den Ecken höher als auf den Seitenwänden, und auf schmalen Seitenwänden höher als auf breiten. Hat die Verdickungsleiste einen scharf abgesetzten Fuss, so kann die Differenz auf der verschiedenen Höhe ihres dicken Theiles beruhen, sie kann aber auch vorwiegend oder selbst ausschliesslich in der local wechselnden Höhe des Fusses ihren Grund haben; auf den Seitenwänden ist alsdann der Fuss sehr niedrig, in den Eckem erreicht er

eine viel grössere Höhe. Dies letztere Verhalten ist oft deutlich zu sehen, wenn man einen beim Schneiden herausgerissenen und in der Ebene des Gesichtsfeldes frei liegenden Ring oder Schraubenumgang aus einem eckigen Gefäss bei starker Vergrösserung betrachtet; man sieht dann die Ecken von einem helleren, flossenartigen Saum gebildet, — dem hier höheren und daher deutlich sichtbaren Fuss, — während der dickere Theil der Leiste ringsum gleich breit ist (auf den Seiten ist der Fuss meist zu niedrig um als Saum gesehen zu werden, er erscheint hier nur als feine Linie).

Wenden wir uns nun zur Betrachtung der zwischen je zwei Verdickungsleisten eingeschlossenen Zwischenräume. Es sei vorausgeschickt, dass bei allen hier in Betracht kommenden primären Gefässen die Verdickungsleisten ursprünglich dicht gestellt sind und erst nachträglich, durch passive Dehnung des Gefässes, auseinandergezogen werden; bei der anatomischen Betrachtung der Gefässe müssen wir natürlich den passiv veränderten Zustand derselben bei Seite lassen und ihren ursprünglichen Zustand ins Auge fassen. In diesem sind nun die Verdickungsleisten in der Regel dermaassen dicht gestellt, dass zwischen ihren breiten inneren Theilen nur äusserst schmale Zwischenräume bleiben. Nach aussen zu jedoch, wo die Verdickungsleisten sich verschmälern, verbreitert sich der Zwischenraum. Sein Querschnitt ist natürlich in gewissen Grenzen, je nach der Form der ihn begrenzenden Verdickungsleisten variabel, die Verbreiterung nach aussen ist aber immer beträchtlich, auch wenn die Verdickungsleisten einen nur wenig verschmälerten Fuss haben. Der Querschnitt eines solchen Zwischenraumes entspricht vollkommen dem Querschnitt eines einseitigen Hoftüpfels; der äussere erweiterte Theil entspricht dem Hof, der innere enge Theil, welcher aus jenem in das Lumen des Gefässes führt, entspricht der Mündung des Hoftüpfels. Die Übereinstimmung des Aussehens ist oft eine so vollkommene, dass man nach der Durchschnittsansicht der Gefässwand, ohne Kenntniss ihrer Flächenansicht, nicht entscheiden könnte, ob die Wand einem Tüpfelgefässe mit dicht

gestellten kleinen Hoftüpfeln, oder aber einem Spiral,- Ring- oder Netzgefässe angehört. Ich besitze Zeichnungen von Längsschnitten durch einem Spiralgefäss und einem Tüpfelgefäss gemeinsame Wände, nach denen ich nicht erkennen könnte, auf welcher Seite das Tüpfelgefäss und auf welcher das Spiralgefäss liegt, wenn ich es mir nicht beim Zeichnen notiert hätte.

Thatsächlich sind denn auch Zwischenräume zwischen den Verdickungsleisten der Ring- und Spiralgefässe in nichts von den Hoftüpfeln der Tüpfelgefässe verschieden, als in der Form, welche ja auch bei den letzteren in weiten Grenzen variert; sie sind nichts anderes als ringförmige resp. spiralige Hoftüpfel. Wenn auch diese Erweiterung des Hoftüpfelbegriffes auf den ersten Blick befremden mag, so ist sie doch unabweisbar. Verstehen wir unter einem Tüpfel überhaupt eine dünne Stelle in einer verdickten Membran (und ich wüsste nicht, wie man den Begriff anders definieren könnte), so müssen wir auch die Möglichkeit von ringförmigen und spiraligen Tüpfeln zugeben; ein Hoftüpfel unterscheidet sich aber von einem einfachen (unbehöften) Tüpfel einzig und allein dadurch, dass er sich im innern der Membran erweitert. Nach der bisher üblichen Auffassung sind also die unverdickten Wandpartieen der Ring- und Spiralgefässe einfache Ring- und Spiraltüpfel; nach den in vorliegender Mittheilung beigebrachten Daten erweisen sie sich als behöfte Ring- und Spiraltüpfel.

Was die Netzgefässe anbetrifft, so wurden dieselben bisher von den Tüpfelgefässen mit spaltenförmigen Hoftüpfeln wesentlich nur dadurch unterschieden, dass erstere unbehöfte, letztere behöfte Tüpfel haben. Nachdem sich nun aber gezeigt hat, dass auch den Netzgefässen durchgängig behöfte Tüpfel zukommen, fällt eigentlich jeder principielle Unterschied zwischen diesen beiden Arten von Gefässen fort; will man dennoch fortfahren Netzgefässe und Tüpfelgefässe zu unterscheiden, was mir aus practischen Gründen empfehlenswerth erscheint, so wären erstere gegenüber letzteren nur durch die

Ungleichmässigkeit der Grösse, Form und Anordnung der Tüpfel zu charakterisieren, Dank welcher in der Flächenansicht der Membran das Netzwerk der Verdickungsleisten mehr in die Augen fällt als die Tüpfel, während bei den Tüpfelgefässen das umgekehrte der Fall ist.

Unsere Untersuchung führt somit zu dem Ergebniss, dass die Membranstructur bei allen Gefässen principiell die gleiche ist. Alle Arten von Gefässen sind durch das Vorhandensein von Hoftüpfel ausgezeichnet[1]; die Unterschiede zwischen ihnen sind untergeordneter Natur und betreffen nur die Form der Hoftüpfel in der Aufsicht. Wir gewinnen somit ein wichtiges gemeinsames anatomisches Merkmal für die Gefässe, welche zweifellos eine der natürlichsten Gewebegruppen bilden. So verschiedenen auch die typischen Formen der Gefässe aussehen mögen, so sind sie doch durch Übergangsformen mit einander verbunden und alle Gefässformen bilden eine ununterbrochene Reihe.

Die Eintheilung der Gefässe in faserig verdickte (Ring-, Spiral- und Netzgefässe) und getüpfelte verliert gegenwärtig ihre frühere, auf einer unrichtigen Anschauung fussende Bedeutung. Dagegen empfiehlt sich die folgende, auf der Form der Hoftüpfel basierende Eintheilung:

1) Dehnbare oder abrollbare Gefässe (Spiral- und Ringgefässe), charakterisiert dadurch, dass die dünnen Wandpartien continuierlich um das Gefäss herumlaufen, und dass die verdickten Wandpartien in longitudinaler Richtung nicht miteinander verbunden sind; infolge dessen lässt die Membran longitudinale Dehnung zu, und die verdickten Membranpartien lassen sich unter Umständen stückweise ablösen und gegeneinander verschieben.

[1]) Die in der Literatur angegebenen Fälle von Tüpfelgefässen mit theilweise unbehöften Tüpfeln (vgl. die Zusammenstellung bei de Bary, l. c. p. 494) könnten leicht auf einem Übersehen des in der Aufsicht oft kaum erkennbaren Hofes beruhen und bedürfen daher der Nachuntersuchung.

2) Nicht dehnbare oder nicht abrollbare Gefässe (Netz- und Tüpfelgefässe), charakterisiert dadurch, dass die dünnen Membranpartien discontinuierlich und die verdickten Membranpartien in allen Richtungen zu einem Netzwerk verbunden sind; daher ist weder eine longitudinale Dehnung der Membran (über ein gewisses geringes Maass hinaus), noch eine stückweise Ablösung und Verschiebung der verdickten Membrantheile möglich.

Ein weiterer, aber keineswegs durchgreifender Unterschied zwischen den beiden Abtheilungen betrifft die Correspondenz der Tüpfel in den zweien Gefässen gemeinsamen Wänden. Bei den Tüpfelgefässen correspondieren bekanntlich beiderseitige Hoftüpfel genau paarweise, und nur ausnahmsweise entsprechen einmal zwei Hoftüpfel der einen Seite einem grösseren der anderen Seite. Das nämliche gilt, soweit ich beobachtet habe, auch für die typischen Netzgefässe. Bei den Gefässen der ersten Kategorie ist hingegen eine solche stetige Correspondenz schon deshalb nicht immer möglich, weil die in radialer Richtung aufeinanderfolgenden, verschieden alten Gefässe oft in verschiedenem Grade gedehnt sind, so dass das eine auf gleicher Strecke mehr Ringe resp. Spiralumgänge enthält. als das andere. Aber auch im Falle zweier gleichalteriger Spiralgefässe mit gleich dicht gestellten Verdickungsleisten ist natürlich die Correspondenz der Tüpfel ausgeschlossen, wofern die Spiralen in beiden gleichsinnig verlaufen und ringsum die gleiche Neigung zur Gefässachse haben; alsdann müssen sich in der gemeinsamen Wand die beiderseitigen Spiralen unter einem gewissen Winkel schneiden, und man findet daher im Längsschnitt einer solchen Wand die Tüpfel theils ungefähr correspondierend, theils gegeneinander verschoben oder alternierend. Häufig wird indessen auch zwischen zwei Spiralgefässen genaue Correspondenz der Tüpfel erzielt, und zwar dadurch, dass die Spiralen nicht ringsum gleiche Neigung haben, sondern auf der einen (gemeinsamen) Wand horizontal (d. i. senkrecht zur Gefässachse), auf den anderen Wänden dafür um so stärker geneigt ver-

laufen; in diesem Fall treffen auf der ganzen Fläche der gemeinsamen Wand die beiderseitigen Verdickungsleisten genau auf einander, und zwischen ihnen bleiben typische zweiseitige Hoftüpfel, welche im Durchschnitt denjenigen in der gemeinsamen Wand zweier Tüpfelgefässe vollkommen gleichen können. Die Nützlichkeit eines solchen Verhaltens liegt auf der Hand.

Grenzt ein Spiralgefäss an ein Netzgefäss oder ein Tüpfelgefäss mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln, so ist ebenfalls Correspondenz der Tüpfel vorhanden, nur entsprechen dem einen Spiraltüpfel auf Seite des ersteren mehrere spiralig angeordnete Tüpfel auf Seite des letzteren (solch eine spiralige Reihe runder oder spaltenförmiger Hoftüpfel kann man als einen Spiraltüpfel auffassen, der durch Anastomosen der Verdickungsleisten in mehrere Felder getheilt ist); im Längsschnitt der Membran fallen die beiderseitigen Höfe genau auf einander.

Die Schliesshaut der ringförmigen und spiraligen Hoftüpfel, sowohl der zweiseitigen wie der einseitigen, ist sehr häufig in der Mitte deutlich verdickt, was vollkommen dem bekannten Torus in der Schliesshaut der Hoftüpfel bei den Tüpfelgefässen entspricht. Der Torus kann mehrfach dicker sein als der dünne Rand der Schliesshaut; er ist nicht scharf begrenzt, sondern keilt sich randwärts allmälig aus. Die Schliesshaut einseitiger Tüpfel ist in ihrer ganzen Ausdehnung unverholzt; in zweitheiligen Tüpfeln fand ich sie manchmal ganz verholzt, alsdann aber ohne Torus.

Bekanntlich sind Hoftüpfel in der Aufsicht durch einen doppelten Contour ausgezeichnet. Das gilt meist auch für die Hoftüpfel der Ring-, Spiral- und Netzgefässe. Es wurde oben erwähnt dass, wenn die Verdickungsleisten einen scharf abgesetzten Fuss besitzen, dieser in der Aufsicht als ein in der Mitte der Leisten sich hinziehender, mehr oder weniger schmaler Grat sichtbar ist. Dem entsprechend sieht man in vielen Fällen auch die Tüpfel in der Aufsicht mit doppeltem Contour; ein inneres Paar paralleler Linien bildet den Contour

der engen Mündung des Tüpfels, ein äusseres, bei etwas veränderter Einstellung scharf sichtbares Linienpaar ist der Contour des Hofes. Wenn kein distincter Fuss vorhanden ist, sondern die Leisten sich nach aussen ganz allmählig verschmälern und unter spitzem Winkel an die dünne Membran stossen, ist freilich der Contour des Hofes in der Aufsicht oft kaum oder selbst gar nicht unterscheidbar, zumal da, wo die betr. Structuren sehr fein sind; doch gilt unter gleichen Umständen das nämliche auch für die Hoftüpfel der Tüpfelgefässe.

Beiläufig sei noch eine andere Übereinstimmung in der Wandstructur aller Arten von Gefässen erwähnt. Die Perforationen der Querwände getüpfelter Tracheen haben bekanntlich (vgl. de Bary, l. c., p. 174—175) meist den Charakter von Hoftüpfeln mit relativ weiter Mündung und geschwundener Schliesshaut; auch für die Spiraltracheen gibt de Bary in einem bestimmten Fall das Gleiche an. Ich habe nun gefunden, dass die Perforationen bei Ring-, Spiral- und Netztracheen allgemein diesen Bau haben, und zwar kommen hier dieselben zwei Fälle vor, welche bei Tüpfeltracheen die gewöhnlichen sind, nämlich entweder ein grosser runder Hoftüpfel, oder mehrere leiterförmig angeordnete, spaltenförmige Hoftüpfel. Unbehöfte Perforationen sind mir bei den in Rede stehenden Tracheen überhaupt nicht vorgekommen. Auch hier zeigt sich also, dass die Hoftüpfel für die Ring-, Spiral- und Netzgefässe ebenso charakteristisch sind wie für die Tüpfelgefässe.

Trotz der principiellen Übereinstimmung ihres Baues können die Seitenwände der verschiedenen Gefässarten bei der nämlichen Pflanze doch, auch abgesehen von der Form der Tüpfel in der Aufsicht, recht verschieden ausgebildet sein. So sind besonders bei den *Coniferen* und *Gnetaceen* die Membranen der Spiralgefässe mit ihren dicht gelagerten kleinen Tüpfeln, deren Hof relativ schmal ist, und die Membranen der Tüpfelgefässe mit ihren zerstreuten grossen Tüpfeln, deren Hof relativ und absolut viel stärker erweitert ist, einander auch

im Längsschnitt ganz unähnlich. Aber gerade bei diesen Pflanzengruppen finden sich an der Grenze des primären und secundären Xylems Mischformen, welche gleichzeitig Spiral- und Tüpfelgefässe sind und in sehr instructiver Weise zeigen, dass die spiraligen und die runden Hoftüpfel Gebilde der gleichen Art sind [1]). Die im allgemeinen dicht und parallel verlaufenden Spiralleisten treten stellweise weiter als gewöhnlich auseinander und anastomosieren derart, dass an der betr. Stelle ein typischer grosser kreisrunder Hoftüpfel zustande kommt (ein ohne Hilfe von Zeichnungen schwer näher zu beschreibendes Verhalten). Ein durch eine solche Stelle geführter Längsschnitt zeigt, dass der weite runde Tüpfel von den nämlichen Verdickungsleisten begrenzt wird wie die benachbarten engen Spiraltüpfel, nur dass der den runden Tüpfel begrenzende Arm des verbreiterten inneren Theils der Leiste weit stärker ausgebildet ist, als der andere, den Spiraltüpfel begrenzende Arm. Weiter nach aussen folgen gemischte Gefässe, welche eine Reihe von Übergängen zu den reinen Tüpfelgefässen des secundären Holzes bilden. Die zwischen den zerstreuten runden Hoftüpfeln verlaufenden Spiraltüpfel erfahren eine successive Reduction; sie werden zunächst einfach, indem sie ihren erweiterten Hof verlieren; sie werden ferner weniger tief, d. i. reichen nicht bis an die Mittellamelle, sondern endigen blind in der secundären Verdickungsschicht; so verwandeln sie sich allmälig in mehr oder weniger flache, unterbrochene Furchen, bis schliesslich die Wand zwischen den runden Hoftüpfeln ganz glatt wird. Diese Reihe von Übergängen habe ich am vollständigsten bei der eingehender untersuchten *Ephedra altissima* verfolgt; doch habe ich auch bei den *Coniferen* ähnliche Verhältnisse gefunden.

Bei *Taxus baccata* gehen die spiraligen Verdickungsleisten nicht völlig in der gleichförmigen secundären Verdickungs-

[1]) Diese gemischten Gefässe sind schon mehrfach, u. a. von Mohl, untersucht und beschrieben worden, aber ihre Structur wurde anders gedeutet.



schicht der reinen Tüpfelgefässe auf, sondern es bleiben wie die vergleichende Untersuchung der Übergangsformen zeigt, Spuren derselben als die bekannten feinen Spiralstreifen der Tüpfelgefässe übrig. Bei den Laubhölzern hingegen haben die mehrfach vorkommenden, ganz ähnlich aussehenden Spiralstreifen der Tüpfelgefässe nichts mit den Verdickungsleisten der primären Spiralgefässe zu thun, den hier haben, wie ich bei Linde und Ahorn fand, die zuerst auftretenden Tüpfelgefässe eine zwischen den Tüpfeln glatte Membran, und erst später beginnen Tüpfelgefässe mit Spiralfasern aufzutreten. Es sei hervorgehoben, dass die feinen Spiralfasern der Tüpfelgefässe des Holzes durchgängig mit ihrer grössten Breite der Membran aufliegen.

Meine Untersuchungen werfen unter anderem ein neues Licht auf die sog. Abrollung der Verdickungsleisten der Spiralgefässe. Man erklärte diese Erscheinung bisher durch das Zerreissen der unverdickten Partien der Gefässmembran (vgl. de Bary, l. c., p. 164, Anmerkung). In Wirklichkeit beruht sie indessen auf der Ablösung der Verdickungsleisten von der dünnen Membran, wobei diese ganz intact bleibt und oft eine deutliche spiralige Spur der Anheftung der Verdickungsleiste aufweist. Ebenso können sich auch ringförmige Verdickungsleisten ablösen. Die leichte Ablösbarkeit der Verdickungsleisten hat einen doppelten Grund. Erstens die verschiedene Beschaffenheit der dünnen Membran und der Verdickungsleisten. Erstere ist unverholzt und weich, letztere sind stark verholzt und viel härter; wenn also das Rasiermesser beim Schneiden aus ersterer in letztere übergeht, so begegnet es einem plötzlich sehr gesteigerten Widerstande und infolgedessen reisst es die Verdickungsleisten leicht ab, anstatt sie zu durchschneiden. Wesentlich erleichtert wird aber die Ablösung der Verdickungsleisten, zweitens, noch dadurch, dass dieselben mit der dünnen Membran nicht in ihrer ganzen

Breite, sondern nur in einem meist relativ schmalen Längsstreif verwachsen sind.

Wenden wir uns nunmehr zur physiologischen Bedeutung der in Obigem mitgetheilten anatomischen Thatsachen. Bekanntlich haben in allen Gefässen die unverdickten Membranpartien einerseits und die verdickten andererseits die gleiche Bedeutung. Die ersteren ermöglichen den Übergang von Wasser aus dem Lumen des Gefässes in die dasselbe umgebenden Elemente (Gefässe und lebende Zellen) und umgekehrt; die verdickten und verholzten Partien hingegen steifen die Gefässmembran aus und festigen sie gegen den radialen Druck seitens der angrenzenden turgescierenden Zellen, welcher das Gefässlumen zu comprimieren strebt. Die gleichmässige Vertheilung der unverdickten und der verdickten Partien ist aufzufassen als ein Compromiss zwischen den zwei Anforderungen, welchen die Membran der Gefässe angesichts der Function derselben genügen muss, nämlich der möglichst vollkommenen Festigung gegen radialen Druck und der möglichst leichten Permeabilität für Wasser. Sehen wir zu, wie es damit bei den Gefässen mit faserförmig verdickter Membran bestellt ist. Die Verdickungsleisten sind hier ursprünglich, wie bereits oben gesagt, sehr dicht gestellt; wenn, nach der bisher geläufigen Vorstellung, die Verdickungsleisten mit ganzer Breite der Membran aufsässen, so blieben folglich zwischen ihnen nur äusserst schmale unverdickte Membranstreifen übrig; die Membran wäre also zwar sehr vollkommen gefestigt, aber nur ein sehr geringer Theil ihrer Oberfläche wäre für Wasser permeabel, — das Gefäss wäre somit seiner Function schlecht angepasst. Ganz anders wenn, wie es thatsächlich der Fall ist, die Leisten mit verschmälerter Basis angeheftet sind und die zwischen ihnen eingeschlossenen Tüpfel sich nach aussen stark erweitern; selbst bei der denkbar dichtesten Lagerung der Leisten bleibt alsdann ein bedeutender, meist sogar der bei weitem grössere Theil der Membranober-

fläche unverdickt und für Wasser permeabel. Infolge der Verschmälerung der Leisten nach aussen wird freilich die Festigkeit derselben um einen gewissen Betrag vermindert; es lässt sich jedoch in hier nicht näher auszuführender Weise zeigen, dass die Verminderung der Festigkeit der Leisten jedenfalls geringer sein muss, als die Vergrösserung der permeablen Fläche, so dass also das Gesammtresultat ein für die Function des Gefässes vortheilhaftes ist (ohne von der Ersparniss an Material zu reden, welche durch die Verminderung des Leistenquerschnitts erreicht wird). Das Resultat wird caeteris paribus um so günstiger ausfallen, je dichter die Leisten gelagert sind, denn bei gleicher absoluter Verbreiterung des Tüpfels nimmt die relative Verbreiterung mit abnehmender Breite der Mündung zu. Gleichzeitig ist die Festigung der Membran um so vollkommener, je dichter die Verdickungsleisten liegen, und die Abnahme der Festigkeit der einzelnen Leisten kann durch deren dichtere Lagerung compensiert werden. So wird uns die dichte Lagerung der Verdickungsleisten aus verschiedenen Gründen physiologisch verständlich. Wo, wie in den secundären Gefässen von *Mamillaria*, die Verdickungsleisten in bedeutender Entfernung von einander angelegt werden, da wird die permeable Oberfläche der Membran durch die Verschmälerung der Leistenbasis nur in verschwindendem Maasse vergrössert, die Thatsache dieser Verschmälerung entbehrt also der physiologischen Bedeutung; dass diese Erscheinung dennoch auch hier statt hat, lässt uns dieselbe als um so charakteristischeres anatomisches Merkmal der Gefässe ansehen.

Was soeben über die physiologische Bedeutung der Membranstructur der Ring-, Spiral- und Netzgefässe gesagt wurde, ist, wie leicht verständlich und übrigens in der Hauptsache bekannt, ohne weiteres auf die principiell gleiche Membranstructur der Tüpfelgefässe anwendbar. Somit resultiert aus unseren Untersuchungen, ausser der principiellen Übereinstimmung des anatomischen Aufbaues der Membran, auch die Einheitlichkeit der physiologischen Bedeutung ihres Baues bei allen Arten von Gefässen.

Für die mechanische Rolle der Verdickungsleiston ist die oben erwähnte Abrundung ihres inneren Contours in Gefässen mit eckigem Contour sicher nicht bedeutungslos. Ein innen gerundeter Ring oder Spiralumgang wird gegen radialen Druck widerstandsfähiger sein als ein eckiger, aus demselben Grunde, weshalb man die Decke eines Gewölbes gerundet und nicht eckig baut. Grenzt ein eckiges Gefäss, wie das häufig der Fall ist, theils an relativ weite Gefässe, theils an enge lebende Zellen, so dass die Seiten seines Querschnitts von wesentlich ungleicher Länge sind, so sind die Verdickungsleisten infolge der Abrundung ihres inneren Contours auf den kurzen Seiten erheblich dicker als auf den langen, d. h. sie sind dort stärker ausgebildet, wo das Gefäss radialem Druck seitens turgescierender Zellen ausgesetzt ist und wo somit seine Membran der Festigung besonders bedarf.

Es ist bereits gesagt worden, dass in einigen Fällen die Gefässe eine Ausnahme von der allgemeinen Regel bilden. Dies gilt zunächst für die Arten von *Equisetum.* Bei allen 4 untersuchten Arten dieser Gattung fand ich in sämmtlichen Gefässen (es sind vorwiegend Ringgefässe, — Spiral- und Netzgefässe sind selten, Tüpfelgefässe fehlen) die Verdickungsleisten mit ihrer grössten Breite der Membran angeheftet; schon in jungen, plasmaführenden Gefässen sieht man hier die Anlagen der Verdickungsleisten als relativ breite und flache, sich allmälig in die dünne Membran auskeilende Höcker (während in den Gefässen anderer Pflanzen die Verdickungsleisten als schmale Streifen angelegt werden). Dafür befinden sich bei *Equisetum* die Verdickungsleisten von Anfang an in relativ grosser Entfernung von einander, so dass die Breite der Zwischenräume diejenige der Leisten nahezu erreicht oder selbst übertrifft.

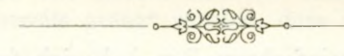
Ein solcher Bau der Gefässwand erscheint in jeder Hinsicht unvortheilhaft. Die Aussteifung der Membran ist infolge der grossen Zwischenräume zwischen den Verdickungsleisten relativ schwach, und dabei ist, trotz der grossen Zwischenräu-

me, der permeable Antheil der Membran erheblich kleiner, als er in typisch gebauten Gefässen zu sein pflegt, indem er nur etwa die Hälfte ihrer Oberfläche ausmacht.

Die *Equiseten* als laublose und folglich verhältnismässig wenig Wasser transpirierende Pflanzen mögen mit solchen unvollkommen construierten Gefässen gut auskommen können. Erklärt ist die Sache damit aber nicht, denn bei anderen laublosen Pflanzen und sogar bei submersen Organen, die an ihre Gefässe noch geringere Ansprüche stellen als die Stengel von *Equisetum*, finden sich typisch gebaute Gefässe. Ziehen wir hingegen in Betracht, dass die *Equisetinen* eine der niedrigsten und phylogenetisch ältesten Classen der Gefässpflanzen sind, so dürfte es herechtigt sein, deren Gefässe als r u d i m e n t ä r anzusehen. Bei den übrigen Gefässkryptogamen, von denen ich Vertreter fast sämmtlicher Familien untersuchte, habe ich vergeblich nach weiteren Fällen von rudimentären Gefässen gesucht.

Gefässe von vereinfachtem Bau habe ich ferner, neben typisch gebauten, noch bei einigen wenigen Phanerogamen angetroffen, nämlich in Rhizom von *Corallorhiza innata,* in den feinen queren Leitstranganastomosen im Blatt von *Avena sativa*, in den Leitstrangenden in den Zähnen der Blumenkrone von *Sonchus oleraceus,* und (nicht ganz sicher) in den zarten Rindensträngen des Stengels von *Salicornia herbacea*. Es sind das meist Tüpfelgefässe, bei *Sonchus* und vielleicht auch bei *Salicornia* ausserdem auch Spiral- und Netzgefässe. Sie haben einfache Tüpfel anstatt behöfter, und manchmal ist sogar die Membran in grosser Ausdehnung ganz gleichmässig verdickt. Anbetracht der systematischen Stellung der genannten Pflanzen und des Vorkommens neben typisch gebauten Gefässen können diese Gefässe nicht rudimentär sein, vielmehr dürften sie als reducierte Gefässe aufzufassen sein; hiermit ist im Einklang, dass sie durchweg bei solchen Pflanzen resp. an solchen Orten beobachtet wurden, wo die Ansprüche an das wasserleitende Gewebe jedenfalls sehr geringe sind. Das Vorkommen von reducierten Gefässen überhaupt darf nicht Wun-

der nehmen; eher dürfte es auffallen, dass ich reducierte Gefässe nur in so wenigen Fällen gefunden habe. Freilich muss ich bemerken, dass ich bei manchen schwierigen Objecten mich damit begnügen musste zu constatieren, dass typisch gebaute Gefässe vorkommen, während mir der Bau anderer zweifelhaft blieb; eine weitere Verbreitung reducierter Gefässe ist somit nicht ausgeschlossen. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass ich bei einer Reihe von Objecten, wo reducierte Gefässe am ehesten zu erwarten wären (verschiedene Wasserpflanzen, *Monotropa*, *Orobanche*, etc.), wohl sicher typische Gefässe, nicht aber sicher reducierte Gefässe constatieren konnte.



Nakładem Akademii Umiejętności
pod redakcyą Sekretarza generalnego Stanisława Smolki.

Kraków, 1897. — Drukarnia Uniw. Jagiellońskiego, pod zarządem A. M. Kosterkiewicza.

25. Lutego 1897.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE
1873—1896

Librairie de la Société anonyme polonaise
(Spółka wydawnicza polska)
à Cracovie.

Philologie. — Sciences morales et politiques.

»Pamiętnik Wydz. filolog. i hist. filozof.« *(Classe de philologie, Classe d'histoire et de philosophie. Mémoires)*, in 4-to, vol. II—VIII (38 planches, vol. I épuisé). — 59 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń Wydz. filolog.« *(Classe de philologie. Séances et travaux)*, in 8-vo, volumes II—XXIV (7 planches. vol. I épuisé). — 74 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń Wydz. hist. filozof.« *(Classe d'histoire et de philosophie. Séances et travaux)*, in 8-vo, vol. III—XIII, XV—XXXII (vol. I. II. XIV épuisés, 61 pl.) — 78 fl.

»Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce.« *(Comptes rendus de la Commission de l'histoire de l'art en Pologne)*, in 4-to, 4 volumes (81 planches, 115 gravures dans le texte). — 20 fl.

»Sprawozdania komisyi językowej.« *(Comptes rendus de la Commission de linguistique)*, in 8-vo, 5 volumes. — 13·50 fl.

»Archiwum do dziejów literatury i oświaty w Polsce.« *(Documents pour servir à l'histoire de la littérature en Pologne)*, in 8-vo, 7 vol. — 23 fl.

Corpus antiquissimorum poëtarum Poloniae latinorum usque ad Joannem Cochanovium, in 8-vo, 3 volumes.

Vol. II, Pauli Crosnensis atque Joannis Visliciensis carmina, ed. B. Kruczkiewicz. 2 fl. — Vol. III. Andreae Cricii carmina ed. C. Morawski. 3 fl. — Vol. IV. Nicolai Hussoviani Carmina, ed. J. Pelczar. 1 fl. 50 kr.

»Biblioteka pisarzów polskich.« *(Bibliothèque des auteurs polonais du XVI siècle)*, in 8-vo, 30 livr. — 18 fl. 80 kr.

Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia, in 8-vo imp., 14 volumes. — 76 fl.

Vol. I, VIII, Cod. dipl. eccl. cathedr. Cracov. ed Piekosiński. 10 fl. — Vol. II, XII et XIV. Cod. epistol. saec. XV ed A. Sokołowski et J. Szujski; A. Lewicki. 16 fl. — Vol. III, IX, X, Cod. dipl. Minoris Poloniae, ed. Piekosiński. 15 fl. — Vol. IV, Libri antiquissimi civitatis Cracov. ed. Piekosiński et Szujski. 5 fl. — Vol. V, VII, Cod. diplom. civitatis Cracov. ed. Piekosiński. 10 fl. — Vol. VI, Cod. diplom. Vitoldi ed. Prochaska. 10 fl. — Vol. XI, Index actorum saec. XV ad res publ. Poloniae spect. ed. Lewicki. 5 fl. — Vol. XIII, Acta capitulorum (1408—1530) ed. B. Ulanowski. 5 fl.

Scriptores rerum Polonicarum, in 8-vo, 10 (I—IV, VI—VIII, X, XI, XV.) volumes. — 34 fl.

Vol. I, Diaria Comitiorum Poloniae 1548, 1553, 1570. ed. Szujski. 3 fl. — Vol. II, Chronicorum Barnardi Vapovii pars posterior ed. Szujski. 3 fl. — Vol. III. Stephani Medeksza commentarii 1654 — 1668 ed. Seredyński: 3 fl. — Vol VII, X, XIV Annales Domus professae S. J. Cracoviensis ed. Chotkowski. 7 fl. — Vol. XI, Diaria Comitiorum R. Polon. 1587 ed. A. Sokołowski 2 fl. — Vol. XV. Analecta Romana, ed. J. Korzeniowski. 7 fl.

Collectanea ex archivo Collegii historici, in 8-vo, 7 vol.—21 fl.

Acta historica res gestas Poloniae illustrantia, in 8-vo imp., 15 volumes. — 78 fl.

Vol. I, Andr. Zebrzydowski, episcopi Vladisl. et Cracov. epistolae ed. Wisłocki 1546—1553. 5 fl. — Vol. II, (pars 1. et 2.) Acta Joannis Sobieski 1629—1674. ed. Kluczycki. 10 fl. — Vol. III, V, VII, Acta Regis Joannis III (ex archivo Ministerii rerum exterarum Gallici) 1674—1683 ed. Waliszewski. 15 fl. — Vol. IV, IX, (pars 1. et 2.) Card. Stanislai Hosii epistolae 1525—1558 ed. Zakrzewski et Hipler. 15 fl. — Vol. VI, Acta Regis Ioannis III ad res expeditionis Vindobonensis a. 1683 illustrandas ed. Kluczycki. 5 fl. — Vol. VIII (pars 1. et 2.), XII (pars 1. et 2.), Leges, privilegia et statuta civitatis Cracoviensis 1507—1795 ed. Piekosiński. 20 fl. — Vol. X, Lauda conventuum particularium terrae Dobrinensis ed. Kluczycki. 5 fl. — Vol. XI, Acta Stephani Regis 1576—1586 ed. Polkowski. 3 fl.

Monumenta Poloniae historica, in 8-vo imp., vol. III—VI. — 51 fl.

Acta rectoralia almae universitatis Studii Cracoviensis inde ab anno MCCCCLXIX, ed. W. Wisłocki. Tomi I. fasciculus I. II. III. in 8-vo. — 4 fl. 50 kr.

»Starodawne prawa polskiego pomniki.« *(Anciens monuments du droit polonais)* in 4-to, vol. II—X. — 36 fl.

Vol. II, Libri iudic. terrae Cracov. saec. XV, ed. Helcel. 6 fl. — Vol. III, Correctura statutorum et consuetudinum regni Poloniae a. 1532, ed Bobrzyński. 3 fl. — Vol. IV, Statuta synodalia saec. XIV et XV, ed. Heyzmann. 3 fl. — Vol. V, Monumenta literar. rerum publicarum saec. XV, ed. Bobrzyński. 3 fl. — Vol. VI, Decreta in iudiciis regalibus a. 1507—1531 ed. Bobrzyński. 3 fl. — Vol. VII, Acta expedition. bellic. ed. Bobrzyński, Inscriptiones clenodiales ed. Ulanowski. 6 fl. — Vol. VIII, Antiquissimi libri iudiciales terrae Cracov. 1374—1400 ed. Ulanowski. 8 fl. — Vol. IX, Acta iudicii feodalis superioris in castro Golesz 1405—1546. Acta iudicii criminalis Muszynensis 1647—1765. 3 fl. — Vol. X, p. 1. Libri formularum saec. XV ed. Ulanowski. 1 fl.

Volumina Legum. T. IX. 8-vo, 1889. — 4 fl.

Sciences mathématiques et naturelles.

»Pamiętnik.« *(Mémoires)*, in 4-to, 17 volumes (II—XVIII, 178 planches, vol. I épuisé). — 85 fl.

»Rozprawy i sprawozdania z posiedzeń.« *(Séances et travaux)*, in 8-vo, 29 volumes (203 planches). — 113 fl. 50 kr.

»Sprawozdania komisyi fizyograficznej.« *(Comptes rendus de la Commission de physiographie)*, in 8-vo, 25 volumes (III. VI—XXX, 53 planches, vol. I. II. IV. V épuisés). — 108 fl.

»Atlas geologiczny Galicyi.« *(Atlas géologique de la Galicie)*, in fol., 5 livraisons (23 planches) (à suivre). — 19 fl.

»Zbiór wiadomości do antropologii krajowej.« *(Comptes rendus de la Commission d'anthropologie)*, in 8-vo, 18 vol. II—XVIII (100 pl., vol. I épuisé). — 62 fl. 50 kr.

Kowalczyk J., »O sposobach wyznaczania biegu ciał niebieskich.« *(Methodes pour déterminer le cours des corps célestes)*, in 8-vo, 1889. — 5 fl. **Mars A.**, »Przekrój zamrożonego ciała osoby zmarłej podczas porodu skutkiem pęknięcia macicy«. *(Coupe du cadavre gelé d'une personne morte pendant l'accouchement par suite de la rupture de la matrice)*, 4 planches in folio avec texte, 1890. — 6 fl. **Kotula B.**, »Rozmieszczenie roślin naczyniowych w Tatrach.« *(Distributio plantarum vasculosarum in montibus Tatricis)*, 8-vo, 1891. — 5 fl. **Morawski C.**, »Andrzej Patrycy Nidecki, jego życie i dzieła.« *(André Patricius Nidecki, humaniste polonais, sa vie et ses oeuvres)*, 8-vo, 1892. — 3 fl. **Finkel L.**, »Bibliografia historyi polskiej.« *(Bibliographie de l'histoire de Pologne)*, 8-vo, 1891. — 6 fl. **Matlakowski V.**, »Budownictwo ludowe na Podhalu.« *(Construction des maisons rurales dans la contrée de Podhale)*, 23 planches in 4-to, texte explicatif in 8-vo imp. 1892. 7 fl. 50 kr. **Teichmann L.**, »Naczynia limfatyczne w słoniowacinie.« *(Elephantiasis arabum)*, 5 planches in folio avec texte. 1892. — 3 fl. **Hryncewicz J.**, »Zarys lecznictwa ludowego na Rusi południowej.« *(La médecine populaire dans la Ruthénie méridionale)*, in 8-vo 1893. — 3 fl. **Piekosiński F.**, »Średniowieczne znaki wodne. Wiek XIV.« *(Les marques en filigrane des manuscrits conservés dans les Archives et bibliothèques polonaises, principalement celles de Cracovie, XIVe siècle)*, in 4-to, 1893. — 4 fl. **Świętek J.**, »Lud nadrabski, od Gdowa po Bochnią.« *(Les populations riveraines de la Raba en Galicie)*, in 8-vo, 1894. — 4 fl. **Górski K.**, »Historya piechoty polskiej« *(Histoire de l'infanterie polonaise)*, in 8-vo, 1893. — 2 fl. 60 ct. »Historya jazdy polskiej« *(Histoire de la cavallerie polonaise)*, in 8-vo, 1894. — 3 fl. 50 ct.

»Rocznik Akademii.« *(Annuaire de l'Académie)*, in 16-o, 1874—1893 20 vol. (1873 épuisé) — 12 fl.

»Pamiętnik 15-letniej działalności Akademii.« *(Mémoire sur les travaux de l'Académie 1873—1888)*, 8-vo, 1889. — 2 fl.